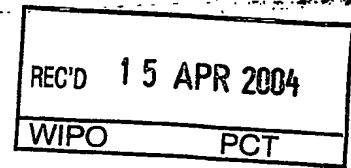


PCT/JP 2004/004434
29. 3. 2004

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE



別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日 2 0 0 3 年 4 月 1 日
Date of Application:

出 願 番 号 特 願 2 0 0 3 - 0 9 7 6 7 2
Application Number:
[ST. 10/C]: [J P 2 0 0 3 - 0 9 7 6 7 2]

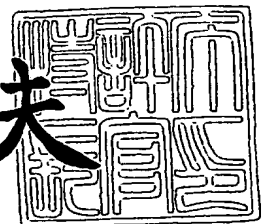
出 願 人 東京エレクトロン株式会社
Applicant(s):

PRIORITY DOCUMENT
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH
RULE 17.1(a) OR (b)

2 0 0 3 年 1 2 月 1 0 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今 井 康 夫



出証番号 出証特 2 0 0 3 - 3 1 0 2 2 8

【書類名】 特許願

【整理番号】 JPP031019

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H01L 21/00

【発明者】

【住所又は居所】 東京都港区赤坂五丁目 3 番 6 号 T B S 放送センター
東京エレクトロン株式会社内

【氏名】 齋藤 孝規

【発明者】

【住所又は居所】 東京都港区赤坂五丁目 3 番 6 号 T B S 放送センター
東京エレクトロン株式会社内

【氏名】 芹澤 和秀

【発明者】

【住所又は居所】 東京都港区赤坂五丁目 3 番 6 号 T B S 放送センター
東京エレクトロン株式会社内

【氏名】 市川 貴

【特許出願人】

【識別番号】 000219967

【氏名又は名称】 東京エレクトロン株式会社

【代理人】

【識別番号】 100093883

【弁理士】

【氏名又は名称】 金坂 憲幸

【電話番号】 03-3846-0961

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 029285

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

認定・付加情報

特許出願の番号

特願 2003-097672

受付番号

50300539907

書類名

特許願

担当官

第五担当上席

0094

作成日

平成15年 4月 8日

<認定情報・付加情報>

【提出日】

平成15年 4月 1日

次頁無

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9304982

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書
【発明の名称】 熱処理方法及び熱処理装置
【特許請求の範囲】

【請求項 1】 複数の被処理体を多段に保持した状態で処理容器内に収容して低温域で所定の熱処理を施す熱処理方法において、金属製で冷却可能とした前記処理容器の内部に設けた加熱手段により前記被処理体に低温域で所定の熱処理を施し、この熱処理の終了後に前記処理容器内の多段の被処理体に対応した高さ領域に冷却ガスを分散して導入することにより被処理体を冷却することを特徴とする熱処理方法。

【請求項 2】 複数の被処理体を多段に保持した状態で処理容器内に収容して所定の熱処理を施す熱処理装置において、前記処理容器を金属により形成し、該処理容器に冷媒を流通さる容器冷却手段を設け、前記処理容器内に被処理体を加熱する加熱手段を設けると共に、前記処理容器内の多段の被処理体に対応した高さ領域に分散して冷却ガスを吹き出す複数の吹き出し孔を有する冷却ガス導入手段を設けたことを特徴とする熱処理装置。

【請求項 3】 前記冷却ガス導入手段が前記処理容器の側壁と処理容器内のウエハとの間の環状空間に上下方向に配置された冷却ガス導入管からなり、該冷却ガス導入管の管壁には前記環状空間の接線方向に冷却ガスを吹き出す複数の吹き出し孔が長手方向に適宜間隔で形成されていることを特徴とする請求項 2 記載の熱処理装置。

【請求項 4】 前記冷却ガス導入管が前記環状空間の周方向に適宜間隔で複数配置されていることを特徴とする請求項 3 記載の熱処理装置。

【請求項 5】 前記複数の冷却ガス導入管は、処理容器内の高さ方向の複数の領域に分けて冷却ガスを均一に導入するために長さが異なっていることを特徴とする請求項 3 または 4 記載の熱処理装置。

【請求項 6】 前記吹き出し孔には多孔質部材が設けられていることを特徴とする請求項 2 乃至 5 の何れかに記載の熱処理装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、熱処理方法及び熱処理装置に関する。

【0002】**【従来の技術】**

半導体装置の製造においては、被処理体例えば半導体ウエハに例えば酸化、拡散、CVD、アニール等の各種の熱処理を施す工程があり、これらの工程を実行するための熱処理装置の一つとして多数枚のウエハを一度に熱処理することが可能な縦型の熱処理装置が用いられている。

【0003】

この熱処理装置は、縦型の熱処理炉を構成する石英製の処理容器を有し、その下端に開口した炉口を開閉する蓋体上には多数枚のウエハを多段に保持する石英製のボート（保持具）が石英製の保温筒を介して支持されている。また、前記処理容器の周囲には円筒状の断熱材の内周に発熱抵抗線を螺旋状等に設けてなるヒータが設置されている。

【0004】

この種の従来の熱処理装置においては、例えば900～1200℃程度の比較的高温域での熱処理を行うことを前提として設計されている。また、この種の熱処理装置においては、熱処理後、ウエハの温度が冷めにくいことから、ウエハの温度を下げるために処理容器の外側に冷却風を吹き付けるようにしたものも提案されている（例えば特開2000-100812号公報参照）。

【0005】**【特許文献1】**

特開2000-100812号公報

【0006】**【発明が解決しようとする課題】**

ところで、熱処理工程では、高温域ではなく、例えば50～600℃程度の比較的低温域でウエハを熱処理する必要性が生じる場合がある。例えば、配線容量の低減化のため、層絶縁膜として誘電率の小さい樹脂等の有機膜を用いる時にはその有機膜を40～600℃程度の低温で焼き締めすることが必要とされる場合

がある。高温域用に設計された熱処理装置で、低温域の熱処理を行うことは可能である。

【0007】

しかしながら、従来の熱処理装置においては、処理容器が石英製で熱容量が大きく、更にこの処理容器の周囲をヒータの断熱材で覆っているため、ウエハを低温で処理したにもかかわらず、ウエハ温度を室温程度の取り扱い温度まで低下させるのに長時間を要するという問題があった。例えば熱処理後ウエハを室温まで自然冷却する場合、降温速度が1℃/分未満と遅く、低温域でのウエハの降温特性が悪かった。このような現象は、処理容器の側壁に冷却風を吹き付ける装置例の場合もそれ程改善されなかった。また、前記低温域での降温特性に起因してスループットの大幅な低下を余儀なくされていた。

【0008】

本発明は、前記事情を考慮してなされたもので、低温域での降温特性を改善してスループットの向上を図った熱処理方法及び熱処理装置を提供することを目的とする。

【0009】

【課題を解決するための手段】

本発明の請求項1の熱処理方法は、複数の被処理体を多段に保持した状態で処理容器内に収容して低温域で所定の熱処理を施す熱処理方法において、金属製で冷却可能とした前記処理容器の内部に設けた加熱手段により前記被処理体に低温域で所定の熱処理を施し、この熱処理の終了後に前記処理容器内の多段の被処理体に対応した高さ領域に冷却ガスを分散して導入することにより被処理体を冷却することを特徴とする。これにより、熱処理後、処理容器内の高さ方向の複数の領域に冷却ガスを分散させて多量に導入することができ、ウエハを迅速に且つ均一に冷却することができ、低温域での降温特性が改善し、スループットの向上が図れる。

【0010】

請求項2の熱処理装置は、複数の被処理体を多段に保持した状態で処理容器内に収容して所定の熱処理を施す熱処理装置において、前記処理容器を金属により

形成し、該処理容器に冷媒を流通さる容器冷却手段を設け、前記処理容器内に被処理体を加熱する加熱手段を設けると共に、前記処理容器内の多段の被処理体に対応した高さ領域に分散して冷却ガスを吹き出す複数の吹き出し孔を有する冷却ガス導入手段を設けたことを特徴とする。これにより、処理容器内の高さ方向の複数の領域に冷却ガスを分散させて多量に導入することができ、ウエハを迅速に且つ均一に冷却することができ、低温域での降温特性が改善し、スループットの向上が図れる。

【0011】

請求項3の熱処理装置は、請求項2記載の熱処理装置において、前記冷却ガス導入手段が前記処理容器の側壁と処理容器内のウエハとの間の環状空間に上下方向に配置された冷却ガス導入管からなり、該冷却ガス導入管の管壁には前記環状空間の接線方向に冷却ガスを吹き出す複数の吹き出し孔が長手方向に適宜間隔で形成されていることを特徴とする。これにより、簡単な構成で、処理容器内の高さ方向の複数の領域に冷却ガスを分散させて多量に導入することができ、ウエハを迅速に且つ均一に冷却することができる。

【0012】

請求項4の熱処理装置は、請求項3記載の熱処理装置において、前記冷却ガス導入管が前記環状空間の周方向に適宜間隔で複数配置されていることを特徴とする。これにより、処理容器内に更に多量の冷却ガスを導入することができ、ウエハを更に迅速（急速）に冷却することができる。

【0013】

請求項5の熱処理装置は、請求項3または4記載の熱処理装置において、前記複数の冷却ガス導入管は、処理容器内の高さ方向の複数の領域に分けて冷却ガスを均一に導入するために長さが異なっていることを特徴とする。これにより、処理容器内の高さ方向の複数の領域に分けて冷却ガスを均一に導入することができる。

【0014】

請求項6の熱処理装置は、請求項2乃至5の何れかに記載の熱処理装置において、前記吹き出し孔には多孔質部材が設けられていることを特徴とする。これに

より、冷却ガスの流れが分散されて流速が抑えられ、もってパーティクルの巻き上がりや飛散を抑制することができる。

【0015】

【発明の実施の形態】

以下に、本発明の実施の形態を添付図面に基いて詳述する。図1は本発明の実施の形態を示す熱処理装置の縦断面図、図2は処理容器内における冷却気体噴出管の配置例を概略的に示す横断面図、図3は冷却気体噴出管の組み合わせ例を説明する図、図4は冷却気体噴出管の他の実施形態を示す図で、(a)は処理容器内配置例の概略的横断面図、(b)は側面図、(c)は要部拡大断面図、図5は処理容器内の下部ヒータの一例を示す概略的平面図、図6は本実施の形態の装置と従来装置におけるウエハ降温速度の比較結果を示すグラフである。

【0016】

図1に示すように、熱処理装置1は、複数例えば25～50枚程度の被処理体例えば半導体ウエハwを多段に保持した状態で收容して所定の熱処理を施すための縦型の熱処理炉を構成する処理容器2を有している。ウエハwを多段に保持する手段(被処理体保持具)として、例えば直径が300mmのウエハwを上下方向に所定間隔で多段に保持する石英製のポート3が用いられている。

【0017】

前記処理容器2は、耐熱性及び耐食性を有し、石英よりも熱容量が小さく且つウエハwに対して金属汚染源になり難い金属例えばステンレススチール、または表面がアルマイト処理されたアルミニウムにより下部が開放された円筒状に形成されている。実施例の処理容器22は、側壁を形成する円筒状の胴部4と、この胴部4の上部開口端に気密に固定された天上部(天板)5とから主に構成されているが、胴部4と天上部5は一体に形成されていてもよい。前記胴部4には鍔状の支持部材6が取付けられ、この支持部材6の外縁部をベースプレート7の開口8の周縁部上面に固定することにより処理容器2が設置されている。

【0018】

前記処理容器2には、冷媒を流通させて処理容器2自体を冷却する容器冷却手段10が設けられている。容器冷却手段10としては、処理容器の外面に設ける

水冷ジャケットであってもよいが、前記処理容器 2 自体に冷媒例えば室温の冷却水を流通させるために設けられた冷媒通路 11 であることが構造の簡素化及び冷却性能の向上を図る上で好ましい。実施例では、処理容器 2 の胴部 4 に冷媒通路 11 が螺旋状に設けられている。この冷媒通路 11 には冷媒を流すための冷媒循環系が接続されており、その冷媒循環系は処理ガス成分が析出しないように処理容器 2 を所定の温度に制御可能になっていることが好ましい。処理容器 2 の天上部 5 にも冷媒通路が設けられていてもよい。

【0019】

前記処理容器 2 の下方には、炉口（処理容器の下部開口）12 の開口端に気密材例えば O リング 13 を介して下方から当接して炉口 12 を気密に閉塞する蓋体 14 が昇降機構 15 により昇降可能に設けられている。この蓋体 14 も、前記処理容器 2 と同じ金属により形成されている。この蓋体 14 にも冷媒通路が設けられていてもよい。

【0020】

前記ポート 3 を前記処理容器 2 内の所定の熱処理領域に回転可能に支持するために、前記蓋体 14 の上部には回転支柱 16 を介して所定高さ位置で回転可能な回転テーブル 17 が設けられ、この回転テーブル 17 上に前記ポート 3 が着脱自在に載置されている。蓋体 14 の下部には蓋体 14 の中央部を気密に貫通して前記回転テーブル 17 の回転支柱 16 を回転するための駆動機構部（図示省略）が設けられている。処理容器 2 の下部例えば側壁下側部分には所定の処理ガスを処理容器 2 内に導入するためのガス導入管部 18 が設けられ、処理容器 2 の上部（天上部）には処理容器 2 内の雰囲気ガスを排気するための排気管部 19 が設けられている。ガス導入管部 18 にはガス源が接続され、排気管部 19 には処理容器 2 内を減圧排気可能な減圧ポンプや圧力制御機構等を有する減圧排気系が接続されている。実施例の熱処理装置 1 は、処理容器 2 内の圧力を例えば 0.1 Torr (13.33 Pa) (減圧) ~ 760 Torr (101 KPa) (常圧) 好ましくは 650 Torr (86.6 KPa) (微減圧) に制御して熱処理を行えるようになっている。なお、処理容器 2 は上部から処理ガスを導入して下部から排気するようになっていてもよい。

【0021】

前記処理容器 2 内にはウエハ w を例えば 40～600℃程度の低温域で加熱するための加熱手段（ヒータ）20 が設けられている。加熱手段 20 としては、処理容器 2 内に設けられることからウエハ w の金属汚染源にならないように例えば石英管内にカーボンワイヤを挿通して封入した管状ヒータが用いられている。また、実施例の加熱手段 20 は、前記ボート 3 と処理容器 2 の側壁との間の環状空間 21 に配置された側部ヒータ 22 と、ボート 3 の上方に配置された天井部ヒータ 23 と、ボート 3 の下方に配置された底部ヒータ 24 とにより構成されている。

【0022】

側部ヒータ 22 は管状ヒータを U 字状に曲げて形成されている。側部ヒータ 22 は、基端部が処理容器 2 の天上部 5 に気密に貫通した状態に保持され、天上部 5 から環状空間 21 内に下方まで垂下された状態に取付けられ、この取付状態で環状空間 21 の周方向に複数配置されている。なお、側部ヒータ 22 と同様に、U 字状でその U 字部分を上下に蛇行状に屈曲させて処理容器 2 内の底部領域を加熱できるようにした底部補助ヒータ 25 を設けるようにしてもよい。

【0023】

天上部ヒータ 23 はボート 3 の上面に対向するようにして天上部 5 に取付けられ、底部ヒータ 24 はボート 3 及び回転テーブル 17 の下面に対向するようにして蓋体 14 に取付けられている。天上部 5 には天上部ヒータ 23 を支持するとともに配線を通す支柱部 23a が気密に貫通して保持され、蓋体 14 には底部ヒータ 24 を支持するとともに配線を通す支柱部 24a が気密に貫通して保持されている。天上部ヒータ 23 及び底部ヒータ 24 は、面状ヒータからなっているが、例えば図 5 に示すように、管状ヒータを水平面上で蛇行状に屈曲させてものを対称的に複数組例えば 2 組または 3 組配置して用いるようにしてもよい。このように天上部ヒータ 23 及び底部ヒータ 24 を設けることにより、ボート 3 に多段に保持されたウエハ w の面内温度及び面間温度の均一化が図られている。

【0024】

一方、前記処理容器 2 内の多段のウエハ w に対応した高さ領域に複数に分散し

て冷却ガス例えば室温の窒素 (N_2) ガスを吹き出す複数の吹き出し孔 26 を有する冷却ガス導入手段 27 が設けられている。本実施例では、この冷却ガス導入手段 27 が、前記処理容器 2 の側壁 4 と処理容器 2 内のウエハ w との間の環状空間 21 に上下方向に配置された石英製の冷却ガス導入管 28 からなっている。この冷却ガス導入管 28 の基部 28a は、L 字状に曲げられ、処理容器 2 の側壁の下側部に水平に気密に貫通して保持されている。冷却ガス導入管 28 の基部 28a には冷却ガス源が接続されている。

【0025】

また、冷却ガス導入管 28 は処理容器 2 の側壁に沿って下方から上方へ垂直に立ち立ち上がり、その上端部は閉塞されている。冷却ガス導入管 28 の上端部は、側壁 4 の上側部または天上部 5 に支持部材 (図示省略) にて支持されている。この冷却ガス導入管 28 の管壁には前記環状空間 21 の接線方向に冷却ガスを吹き出す直径が 5 mm 程度の複数の吹き出し孔 26 が長手方向に適宜間隔で形成されている。このように冷却ガスをウエハ w に直接当たらない接線方向へ吹き出させることにより、ウエハ w の局所的な冷却やパーティクルの飛散を防止している。また、冷却ガスを接線方向に吹き出させることにより処理容器 2 内に冷却ガスの旋回流を生じさせ、これによりウエハを効果的に且つ面内及び面間均一に冷却し得るようになっている。

【0026】

また、容積が 170 リットル程度の処理容器 2 内に大流量例えば 300 ~ 500 リットル/分で導入するために、前記冷却ガス導入管 28 は、前記環状空間 21 の周方向に適宜間隔で複数配置されていることが好ましい。実施例では図 2 に示すように所定の中心角 θ (例えば $\theta = 60^\circ$) で 2 本の冷却ガス導入管 28, 28 が配置されている。この場合、前記複数の冷却ガス導入管 28 は、処理容器 2 内の高さ方向の複数の領域に分けて冷却ガスを均一に導入するために、図 3 に示すように長さが異なっていることが好ましい。図示例では、処理容器 2 内の高さ方向の 2 つの領域に分けて冷却ガスを均一に導入するために高さの異なる 2 本の冷却ガス導入管 28₁, 28₂ が示されている。

【0027】

また、吹き出し孔 26 から吹き出される冷却ガスの流速を落してパーティクルの巻き上がりや飛散を抑制するために、図 4 に示すように前記吹き出し孔 26 には多孔質部材 30 が設けられていることが好ましい。この多孔質部材 30 としては、シリカ粒子を焼結して形成したシリカ多孔質層であってもよい。これにより、冷却ガスの流量を多くしても、冷却ガスの流れが分散されて流速が抑えられ、もってパーティクルの巻き上がりや飛散を抑えることができる。

【0028】

次に、以上の構成からなる熱処理装置 1 の動作を説明する。先ずアンロード状態から蓋体 14 を上昇させて複数枚のウエハ w を搭載したボート 3 を処理容器 2 内にロードし、蓋体 14 で処理容器 2 の炉口 12 を密閉する。そして、処理容器 2 内を減圧して所定のプロセス圧力にするとともに加熱手段（ヒータ）20 への供給電力を増大させてウエハ w を所定のプロセス温度に加熱し、更にガス導入管部 18 から処理容器 2 内に所定の処理ガスを導入して低温域での所定の熱処理を行う。この熱処理中、処理容器 2 の側壁 4 に設けた冷媒通路 11 に冷媒例えば室温の冷却水を流して側壁 4 を冷却し、或いは処理容器 2 の側壁 11 を所定の温度に制御することが好ましいが、冷却水を流さないで熱効率を上げるようにしてもよい。

【0029】

このようにして、所定の時間の熱処理が終了したなら、加熱手段（ヒータ）20 への供給電力を低減或いは遮断してウエハの強制冷却操作を行う。先ず、熱処理中、処理容器 2 の側壁の冷媒通路 11 に冷媒を流している場合は、熱処理の終了後も引き続き冷媒を流して側壁を冷却する。これと同時に、冷却ガス導入手段 27 の冷却ガス導入管 28 に冷却ガス例えば室温の N₂ ガスを供給し、その管壁の複数の吹き出し孔 26 から冷却ガスを分散して処理容器 2 内に導入し、これによりウエハ w を冷却する。

【0030】

本実施の形態の熱処理装置 1 によれば、処理容器 2 を金属製にすることにより熱容量を小さくするとともに処理容器 2 を冷媒通路 11 により直接冷却するようにしたので、低温域での温度応答性に優れ、低温域での熱処理性能の向上が図れ

る。しかも、処理容器 2 内には冷却ガス導入手段 27 の冷却ガス導入管 28 により高さ方向に複数に分散して冷却ガスを導入するため、処理容器 2 内に高さ方向に分散して冷却ガスを均一に且つ多量に導入することができ、処理容器 2 内のポート 3 に多段に保持されたウエハ w を迅速且つ均一に冷却することができ、例えば 400℃～室温までの低温域での降温特性に優れる。従って、熱処理後、ウエハの温度を迅速に低下させることができるので、スループットの向上が図れる。

【0031】

強制冷却操作は、排気管部 19 より処理容器 2 内を排気しながら行われ、処理容器 2 内は冷却ガスである N₂ ガスで置換される。強制冷却操作を所定の時間行なってウエハ w を室温まで冷却したなら、排気、冷却ガスの供給を順に停止して処理容器 2 内を常圧に戻し、蓋体 14 を開けてポート 3 をアンロードすればよい。

【0032】

図 6 は本実施例装置と従来装置におけるウエハ降温速度の比較結果を示すグラフである。前記降温速度の測定は、ポート 3 内の上部、中部、下部におけるウエハの中心部及び周縁部をそれぞれ熱電対で測定可能に構成されたと温度計を用いて行った。従来の熱処理装置の降温速度（降温率）は、400℃から 100℃まで降温するのに 480 分を要し、非常に緩やかな勾配の曲線 A で示すように 1℃/分未満と非常に遅かったのに対して、本実施例の熱処理装置の降温速度は、冷却ガスの導入及び処理容器の冷却を行わない自然冷却の場合、やや勾配のある曲線 B で示すように測定開始から 20 分までで 10℃/分程度と早い降温速度を得ることができた。また、冷却ガスの導入及び処理容器の冷却を行った強制冷却の場合、急勾配の曲線 C で示すように測定開始から 10 分までで 40℃/分程度と極めて早い降温速度を得ることができた。また、その降温時において、ウエハの面間及び面内の温度差が±3℃程度である優れた均熱性能を得ることができた。

【0033】

以上、本発明の実施の形態を図面により詳述してきたが、本発明は前記実施の形態に限定されるものではなく、本発明の要旨を逸脱しない範囲での種々の設計変更等が可能である。例えば、冷却ガス導入手段としては、処理容器の側壁に冷却ガスの吹き出し孔を設けて側壁から直接処理容器内に冷却ガスを導入するよう

にしてもよい。被処理体としては、半導体ウエハに限定されず、ガラス基板やLCD基板等であってもよい。冷却ガスとしては、ウエハの自然酸化膜の形成を防止するためにN₂等の不活性ガスが好ましい。

【0034】

【発明の効果】

以上要するに本発明によれば、次のような効果を奏することができる。

【0035】

請求項1の熱処理方法によれば、複数の被処理体を多段に保持した状態で処理容器内に收容して低温域で所定の熱処理を施す熱処理方法において、金属製で冷却可能とした前記処理容器の内部に設けた加熱手段により前記被処理体に低温域で所定の熱処理を施し、この熱処理の終了後に前記処理容器内の多段の被処理体に対応した高さ領域に冷却ガスを分散して導入することにより被処理体を冷却するため、熱処理後、処理容器内の高さ方向の複数の領域に冷却ガスを分散させて多量に導入することができ、ウエハを迅速に且つ均一に冷却することができ、低温域での冷却特性が改善し、スループットの向上が図れる。

【0036】

請求項2の熱処理装置によれば、複数の被処理体を多段に保持した状態で処理容器内に收容して所定の熱処理を施す熱処理装置において、前記処理容器を金属により形成し、該処理容器に冷媒を流通させる容器冷却手段を設け、前記処理容器内に被処理体を加熱する加熱手段を設けると共に、前記処理容器内の多段の被処理体に対応した高さ領域に分散して冷却ガスを吹き出す複数の吹き出し孔を有する冷却ガス導入手段を設けているため、処理容器内の高さ方向の複数の領域に冷却ガスを分散させて多量に導入することができ、ウエハを迅速に且つ均一に冷却することができ、低温域での冷却特性が改善し、スループットの向上が図れる。

。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本発明の実施の形態を示す熱処理装置の縦断面図である。

【図2】

処理容器内における冷却気体噴出管の配置例を概略的に示す横断面図である。

【図 3】

冷却気体噴出管の組み合わせ例を説明する図である。

【図 4】

冷却気体噴出管の他の実施形態を示す図で、(a) は処理容器内配置例の概略的横断面図、(b) は側面図、(c) は要部拡大断面図である。

【図 5】

処理容器内の下部ヒータの一例を示す概略的平面図である。

【図 6】

本実施の形態の装置と従来装置におけるウエハ降温速度の比較結果を示すグラフである。

【符号の説明】

w 半導体ウエハ (被処理体)

1 熱処理装置

2 処理容器

10 容器冷却手段

11 冷媒通路

20 加熱手段

21 環状空間

26 吹き出し孔

27 冷却ガス導入手段

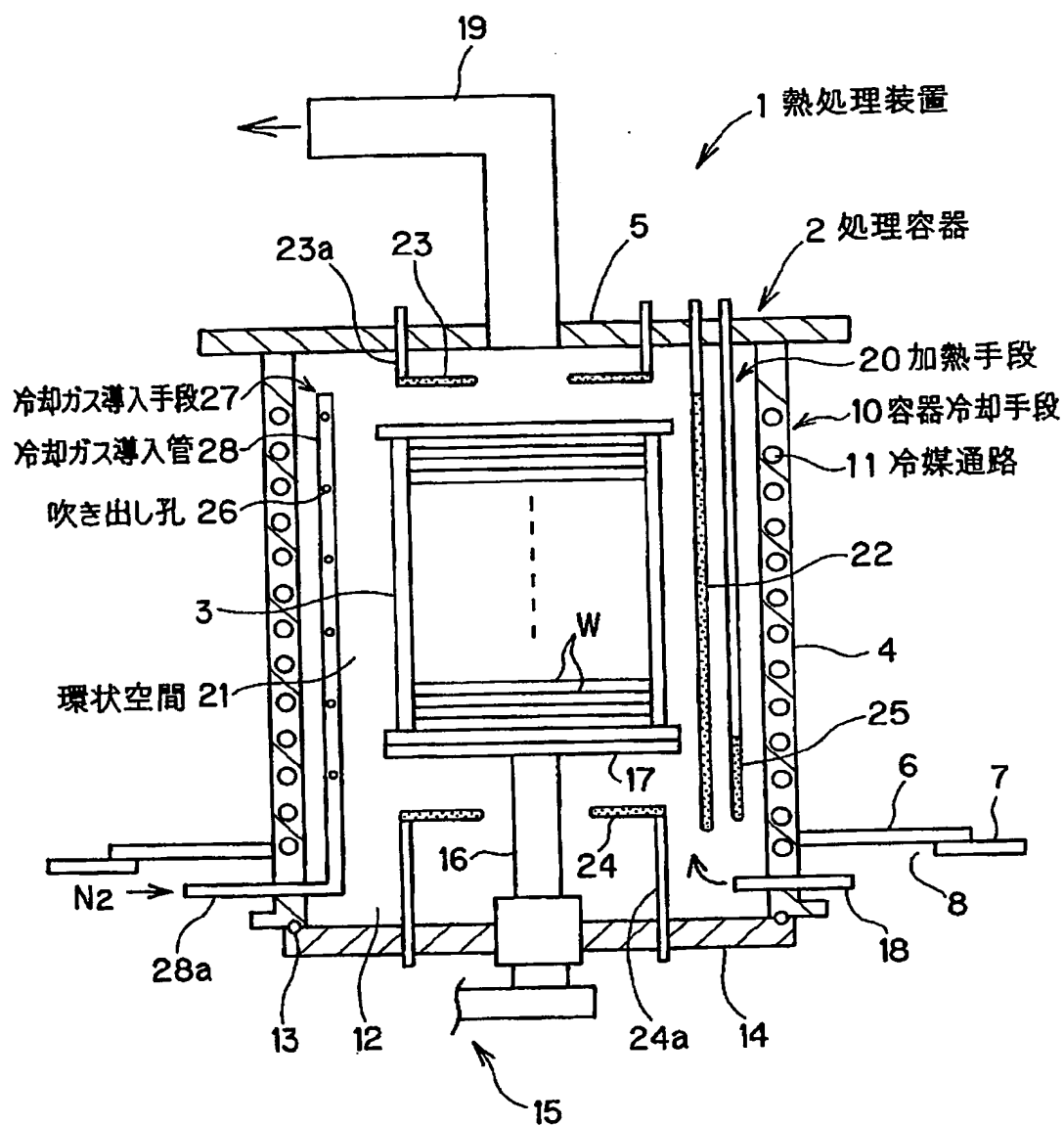
28 冷却ガス導入孔

30 多孔質部材

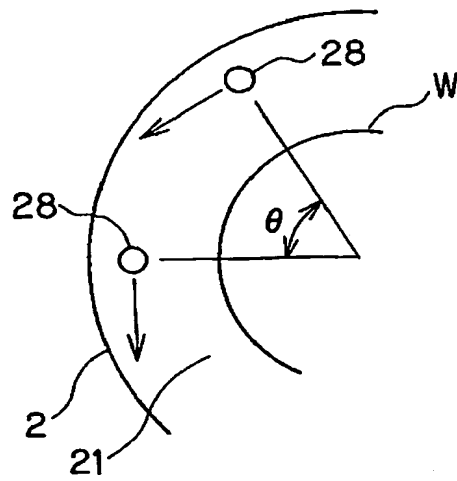
【書類名】

図面

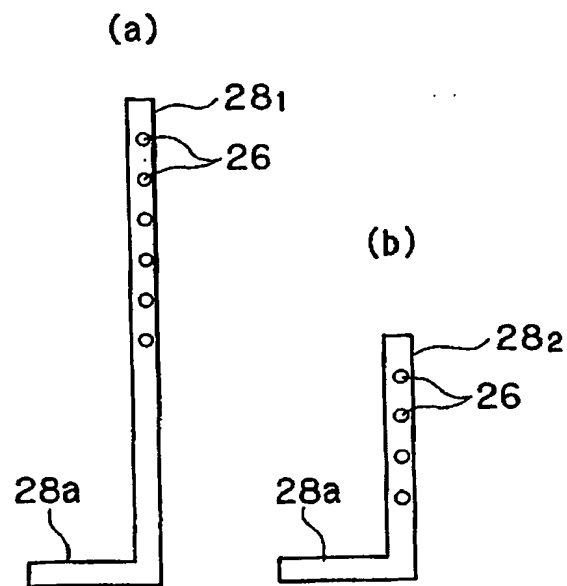
【図1】



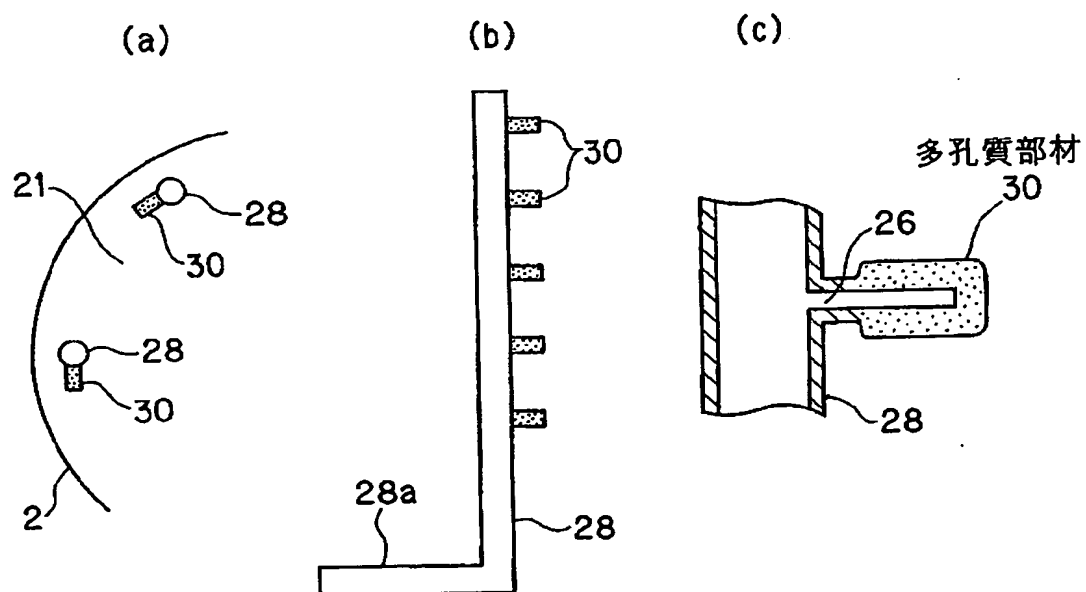
【図 2】



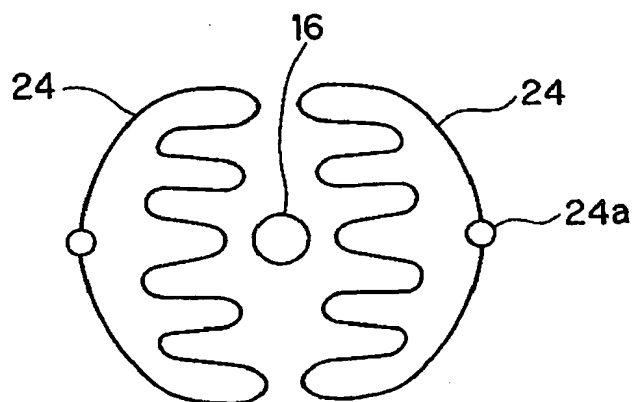
【図 3】



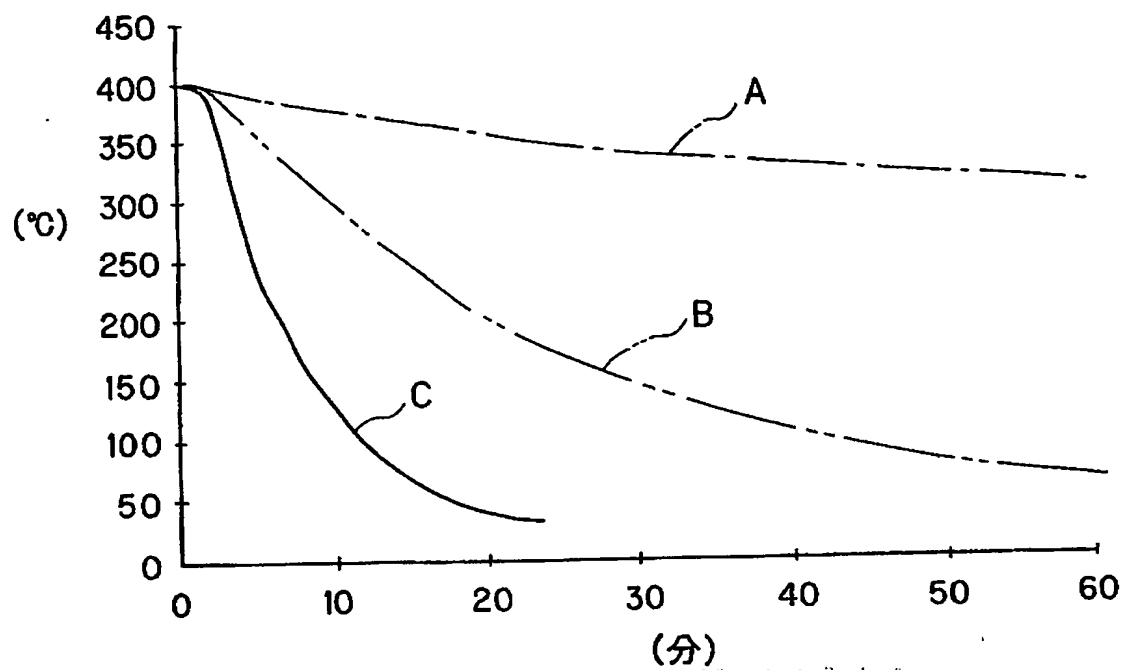
【図 4】



【図 5】



【図 6】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 低温域での降温特性を改善してスループットの向上を図った熱処理方法及び熱処理装置を提供する。

【解決手段】 複数の被処理体wを多段に保持した状態で処理容器2内に収容して所定の熱処理を施す熱処理装置1において、前記処理容器2を金属により形成し、該処理容器2に冷媒を流通さる容器冷却手段10を設け、前記処理容器2内に被処理体wを加熱する加熱手段20を設けると共に、前記処理容器2内の多段の被処理体wに対応した高さ領域に分散して冷却ガスを吹き出す複数の吹き出し孔26を有する冷却ガス導入手段27を設けている。

【選択図】 図1

特願 2003-097672

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[000219967]

1. 変更年月日 1994年 9月 5日
[変更理由] 住所変更
住 所 東京都港区赤坂5丁目3番6号
氏 名 東京エレクトロン株式会社

2. 変更年月日 2003年 4月 2日
[変更理由] 住所変更
住 所 東京都港区赤坂五丁目3番6号
氏 名 東京エレクトロン株式会社